مجلّهٔ جغرافیا و توسعهٔ ناحیه‌ای، سال سیزدهم، شمارهٔ ۲، پاییز و زمستان ۱۳۹٤، شمارهٔ پیاپی ۲۵

ارزیابی توان و انطباق توسعهٔ کاربری سکونت‌گاه روستایی مدل سیستمی با کاربری موجود در آبخیز زیارت گرگان

علی عبدالله زاده (کارشناسی ارشد آبخیزداری، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، گرگان، ایران)

aliabdollahzadeh66@gmail.com

مجید اونق (استاد آبخیزداری و مدیریت مناطق بیابانی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، گرگان، ایران)

mownegh@yahoo.com

امیر سعدالدین (دانشیار آبخیزداری دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، گرگان، ایران)

amir.sadoddin@gmail.com

رئوف مصطفی‌زاده (استادیار آبخیزداری دانشکدهٔ کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه محقق اردبیلی، اردبیل، ایران، نویسندهٔ مسؤول)

raoofmostafazadeh@yahoo.com

صص ۲۰۰-۱۸۳

چکیده

اهداف: ارزیابی توان اکولوژیک سرزمین به‌عنوان هستهٔ مطالعات آمایش سرزمین بوده که نقش به‌سزایی در برنامه‌ریزی منطقه‌ای دارد. انتخاب نوع و پراکنش کاربری اراضی بر اساس توان اکولوژیکی، از اهداف اصلی مدیریتی در کاهش اثرات بحران‌های طبیعی است.

روش: پژوهش حاضر در آبخیز زیارت گرگان با وسعت ۱۰۲۸٦ هکتار در جنوب غرب شهرستان گرگان واقع در استان گلستان انجام شد. با توجّه به اینکه امروزه آبخیز زیارت در اثر هجوم جوامع انسانی از لحاظ گردشگری و سکونت‌گاهی در شرایط بحرانی قرار گرفته، ضروری است که قبل از اجرای هرگونه برنامهٔ توسعه‌ای، مطالعات ارزیابی توان محیطی انجام شود. در ارزیابی آبخیز زیارت از مدل سیستمی آمایش سرزمین ایران و ابزار سامانهٔ اطّلاعات جغرافیایی استفاده شد.

یافته‌ها/ نتایج: نتایج نشان داد که ٤/٤٦ و ٤/٥٢ درصد از مساحت آبخیز زیارت گرگان به‌ترتیب در کلاس‌های تناسب یک و دو قرار دارند و سایر مناطق (۹۱/۷٦ درصد) به کلاس توان نامناسب تعلّق دارد. براساس نتایج حاصله، مقدار کاپای کلّی ۰/۳۱٦٤ در طبقهٔ کم و کاپای جزیی طبقهٔ یک توسعه ۰/۲۰۳۷ و طبقهٔ دو ۰/۱٦۱ و در کلاس ضعیف قرار دارند.

تاریخ دریافت: ۱۳۹٤/۲/۲٦ تاریخ تصویب:۱۳۹٤/۹/۲۹

نتیجه‌گیری: طبق نتایج، کلاس‌های توسعهٔ سکونت‌گاهی با قابلیت توان اکولوژیک منطقه منطبق نیستند. با کنترل طبقهٔ یک و دو توسعهٔ سکونت‌گاهی مشخّص شد که مسیر توسعهٔ موجود با جهت‌گیری پیشنهادی توسعه در این پژوهش منطبق نیست. رویکرد مورد استفاده در تحقیق می‌تواند مدیران و برنامه‌ریزان را در کاهش اثر خطرات طبیعی در مقیاس محلّی و منطقه‌ای کمک کند.

کلیدواژه‌ها: ارزیابی توان اکولوژیک، توسعهٔ سکونت‌گاهی، کاربری اراضی، برنامه‌ریزی استفاده از اراضی.

۱. مقدمه

آمایش سرزمین[1]، ارزیابی سیستماتیک پتانسیل منابع آب و خاک برای تعیین و آرایش کاربری‌های مختلف است که هدف آن، انتخاب بهترین کاربری ممکن و پیشنهاد اجرای آن کاربری با توجّه به شرایط اقتصادی ـ اجتماعی است، به نحوی که کاربری اتخاذشده نیازهای جاری مردم را به بهترین شکل تأمین کرده و در عین حال منابع را برای آینده حفظ می‌کند (نیدومولا، بی، کئولن، اسکیدمور و هارمسن[2]، ۲۰۰٦، ص. ۱۸۸؛ تانگ، براید و برودی[3]، ۲۰۰۹، ص. ۹۷). آمایش سرزمین و مدیریت جامع آبخیز[4] راهی برای شناسایی سرزمین در رسیدن به اهداف خاص و مدیریت منابع آب و خاک معرّفی شده است (محبی و غلامی، ۱۳۸۸، ص. ۷۲ و سعدالدین، شیخ، مصطفی‌زاده و هلیلی، ۲۰۱۵، ص. ۵۲) در تفکر مبتنی بر آمایش سرزمین و مدیریت منابع یک ناحیه، تناقض در راهبردها و اهداف از بین رفته و بهبود پیوستگی در برنامه‌ریزی حاصل خواهد شد (آمار، ۱۳۹۳، ص. ۸٦). ارزیابی توان اکولوژیکی از طریق سنجش وضعیّت موجود و توان بالقوهٔ سرزمین با ملاک‌ها و معیارهای مشخّص و از پیش طرح‌ریزی‌شده انجام می‌شود (جوزی و رضایان، ۱۳۸۸، ص. ۱۲۸). توجّه به سکونت‌گاه‌های روستایی برای توسعهٔ متوازن و آمایش محیط و نیز بسترسازی شکل‌گیری جامعهٔ شهری پایدار ضروری است. تنظیم رابطهٔ بین انسان، سرزمین و فعالیّت‌های انسانی به‌منظور بهره‌برداری مناسب و پایدار از امکانات انسانی و فضایی سرزمین در جهت بهبود وضعیّت مادی و معنوی اجتماع در طول زمان از اهداف اصلی

1. Land-use Planning
2. Nidumolu, Bie, Keulen, Skidmore, & Harmsen
3. Tang, Bright, & Brody
4. Integrated Watershed Management

ارزیابی توان اکولوژیک است (مخدوم، ۱۳۹۰، ص. ۵۲). با این توصیف، برای شرایط موجود در هر طبقه، ارزش صفر و یک اطلاق می‌شود و این روش دارای محدودیت‌هایی است. از این‌رو، سامانهٔ اطّلاعات جغرافیایی به‌عنوان ابزاری در شناسایی، پردازش و تجزیه و تحلیل داده‌ها می‌تواند هزینه و زمان ارزیابی را کاهش داده و در برنامه‌ریزی سرزمین متخصّصان را کمک کند. (مخدوم، درویش‌صفت، جعفرزاده و مخدوم، ۱۳۹۲، ص.۲۵۱). ایجاد و به‌کارگیری سامانهٔ اطّلاعات جغرافیایی ابزار مهمّی در شناسایی، تجزیه و تحلیل، تفسیر و جمع‌بندی داده‌ها و ارزیابی توان اکولوژیکی در مدیریت منابع است (مخدوم، درویش‌صفت، جعفرزاده و مخدوم، ۱۳۸۶، ص. ۲۶).

کاربری زمین تحت تأثیر دو مؤلفهٔ پویای نیازهای انسان و ویژگی‌های زیست‌محیطی شکل می‌گیرد که متناسب با تغییرات ایجادشده در زندگی، تغییر ماهیت می‌دهند. تغییر در الگوهای کاربری‌های زمین که در سطوح مختلف فضایی و در دوره‌های زمانی متفاوت رخ می‌دهد، بیانگر تعامل و تقابل نیازهای همیشگی جوامع انسانی و محیطی با زمین هستند. این تغییرات گاه اثرات سودمند و در پاره‌ای از موارد تأثیرات زیان‌بار قابل‌ملاحظه‌ای در پی دارند که به واسطهٔ این اثرات نگران‌کننده، منشأ بروز آثار غیر قابل جبرانی بر میزان رفاه و آسایش جوامع انسانی محسوب می‌شوند (رفیعیان و محمودی، ۱۳۸۹، ص. ۱۲۲). مدیریت جامع حوضه‌های آبخیز مکمّل سایر طرح‌های هدفمند مدیریت منابع طبیعی از قبیل کشاورزی، شیلات و حیات وحش است (شیخ و مصطفی‌زاده، ۱۳۹۰، ص. ٤). با توجّه به محدودیت توان اکولوژیکی سرزمین برای استفاده‌های بشری، ارزیابی توان اکولوژیکی، هستهٔ مطالعات زیست‌محیطی در پیش‌گیری از بحران‌های موجود است (جوزی و رضایان، ۱۳۸۸، ص. ۱۲۸). مدیریت پایدار اراضی شامل فعالیّت‌هایی برای توقف یا کاهش تخریب یا حداقل، کم کردن اثرات تخریبی استفاده‌های نامطلوب پیشین است که در اراضی بالادست و مناطق پایین‌دست اهمیّت ویژه‌ای دارند (شیخ و مصطفی‌زاده، ۱۳۹۰، ص. ۷). سکونت‌گاه‌های روستایی دارای پیشینه‌ای هماهنگ با زمین از نظر معیشتی و هویّتی، نحوهٔ بهره‌برداری و تغییر کاربری هستند که توسعهٔ آن‌ها نیازمند نظام آمایش سرزمین است (شمس‌الدینی و امیری فهلیانی، ۱۳۹٤، ص. ۸۷). عوامل طبیعی از عناصر تأثیرگذار در الگوی استقرار و پراکنش سکونت‌گاه‌های روستایی بوده و در عین حال نقش مهمّی نیز در ساماندهی فضایی نظام سکونت‌گاهی دارد (مرادی و علیزاده، ۱۳۹٤، ص. ۱۲۲).

۲. پیشینهٔ پژوهش

در این راستا، منوری، شریعتی، دشتی و سبزقبایی (۱۳۸۸) با ارزیابی توان محیط زیست آبخیز زاخرد برای توسعهٔ شهری با استفاده از مدل مرسوم سیستمی آمایش سرزمین ایران به این نتیجه رسیدند که کلّ منطقه برای توسعهٔ شهری نامناسب است، ولی با حذف پارامتر ارتفاع، آخرین اولویّت مناسب، (درجه ۲) است که بر این اساس، ۸/٤۹ درصد از اراضی منطقه شهری موردمطالعه توان درجه ۲ را دارد و ۷۱/۵۱ درصد دیگر توان نامناسب دارد. اونق، قانقرمه و عابدی (۱۳۸۵) به‌منظور ساماندهی فضایی و مدیریت پایدار کاربری اراضی، توان اکولوژیکی ناحیهٔ جنوب شرقی دریای خزر را با ابداع مدل عددی و یکسان‌سازی تعداد طبقات کاربری‌ها در سطح تفصیلی و در قالب ۱۲۲۷ واحد زیست‌محیطی ارزیابی کردند. نتایج ایشان نشان داد که تعداد واحدهای زیست‌محیطی تفکیک شده خیلی کمتر از تعداد مورد انتظار است و بیانگر تغییر شدید کاربری سرزمین اکوسیستم‌های خرد و کلان در دوره‌های اخیر است. پورابراهیم (۱۳۸۰) در تعیین توسعهٔ آتی جزیرهٔ قشم از روش تجزیه و تحلیل سیستمی، برنامه‌ریزی مناسب برای تعیین انواع کاربری‌ها، از جمله کاربری توسعهٔ شهری را ارائه کرد. نوری، شریف‌پور و بابایی (۲۰۰٦) در مطالعه‌ای تحت عنوان قابلیت‌های اکولوژیکی آمایش سرزمین برای توسعهٔ روستایی در شهرستان آبادهٔ استان فارس با استفاده از مدل اکولوژیک ایران و با استفاده از سیستم اطّلاعات جغرافیایی، مناسب‌ترین مناطق برای توسعهٔ روستایی را مکان‌یابی کردند.

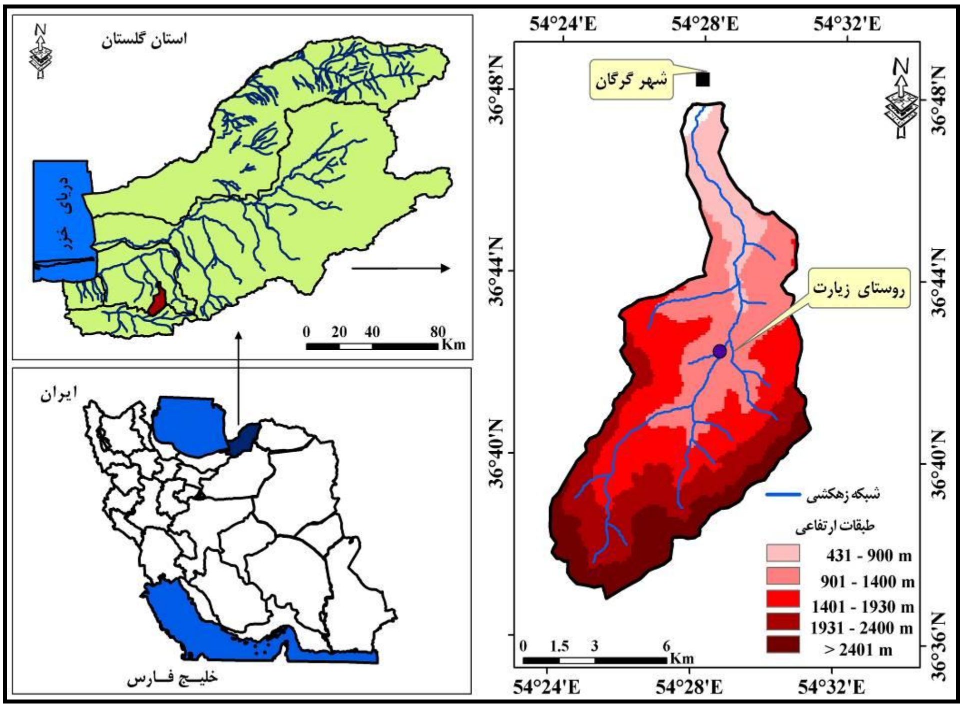
در این راستا، هدف اصلی پژوهش حاضر، شناسایی توان محیط زیست منطقهٔ زیارت استان گلستان جهت تعیین مکان‌های مناسب توسعهٔ سکونت‌گاهی به‌منظور جلوگیری از توسعهٔ بی‌رویه در تقابل با محیط زیست است. همچنین ارزیابی امکان توسعهٔ شهری و سکونت‌گاهی در بستر فعلی براساس توان محیطی و تطابق آن با شرایط موجود از دیگر اهداف پژوهش حاضر است.

۳. روش‌شناسی تحقیق

۱.۳. منطقهٔ مورد مطالعه

آبخیز زیارت با مساحت ۱۰۲ کیلومترمربع و یکی از زیرحوضه‌های رودخانهٔ قره‌سو، در جنوب شهر گرگان است. این حوضه در محدودهٔ جغرافیایی '۳٦°۳٦ تا '٤٦°۳٦ عرض شمالی و'۳۱°٥٤

و'۲۳ °٥٤ طول شرقی عرض شمالی قرار دارد. میانگین بارش سالانه در منطقه ۵۷۵ میلی‌متر، میانگین دمای سالانه ۱۷ درجهٔ سانتی‌گراد و شیب متوسّط حوضه ۲۳/۱۸ درصد است. پایین‌ترین ارتفاع آن ۳٥٦ متر و بالاترین ارتفاع آن ۲۹۵۰ متر است. سازندهای زمین‌شناسی حوضهٔ زیارت شامل سازند خوش ییلاق، لار، مبارک، شمشک و شیست گرگان است و بخش عمدهٔ حوضهٔ کوهستانی است. درصد کاربری‌های اراضی منطقه به ترتیب مساحت شامل جنگل (۷٦٪)، مرتع (۱۵٪)، کشاورزی (٦٪) و مسکونی (۲٪) است. گونه‌های غالب جنگلی توسکا، ممرز، بلوط، راش، انجیلی و نمدار و گونهٔ غالب مرتعی، گیاه علفی بروموس است. آب و هوای مناسب و مناظر طبیعی این حوضه باعث شده که این منطقه به یک منطقهٔ مهم توریستی تبدیل شده و هم‌چنین توسعهٔ مناطق مسکونی در این منطقه روندی فزاینده و شدید به خود گرفته است.



شکل ۱- موقعیّت منطقهٔ زیارت در استان گلستان و ایران

مأخذ: یافته‌های تحقیق، ۱۳۹۲

۳.۲. تعیین توان اکولوژیک با استفاده از مدل سیستمی آمایش سرزمین ایران

این تحقیق با شیوهٔ تجزیه و تحلیل سیستمی انجام شده است. در روش ارزیابی منابع محیطی، کاربری‌های اراضی مختلف نظیر جنگل، مرتع، کشاورزی، آبزی‌پروری، تفرج و توریسم، توسعهٔ شهری و روستایی تعیین و درجه‌بندی شده، ارزیابی و تعیین سرزمین برای هر یک از کاربری‌های فوق با مقایسهٔ پارامترهای زیستی و غیرزیستی هر نقطه از سرزمین و مدل‌های از پیش‌ساخته برای هریک از کاربری‌ها انجام می‌شود (مخدوم، ۱۳۹۰، ص. ۷). بنابراین وجود پارامتر اکولوژیکی در هر واحد فضایی از سرزمین را مبنی بر توان سرزمین برای انواع کاربری‌ها به حساب می‌آورند. در این مطالعه برای تهیّهٔ نقشهٔ ارزیابی توان اکولوژیکی و مقایسهٔ آن با نقشهٔ کاربری مسکونی موجود، مراحل زیر به ترتیب انجام شد. برای تجزیه و تحلیل داده‌های مکانی در این پژوهش از نرم‌افزارهای ArcGIS9.3 و Idrisi Kilimanjaro استفاده شد (ماهینی و کامیاب، ۱۳۹۰، ص. ۱۲۱ و سعدالدین، شیخ، مصطفی‌زاده و هلیلی، ۲۰۱۰، ص. ٥٤). برای تلفیق لایه‌های اطّلاعاتی مربوط به ارزیابی توان اکولوژیک (اقلیم، طبقات، ارتفاع، شیب، خاک و ...) از روش روی‌هم‌گذاری، به دو شیوهٔ دوترکیبی و سه‌ترکیبی استفاده شد.

الف) در شیوهٔ دوترکیبی لایه‌های اطّلاعاتی به صورت دو به دو روی هم گذاری و تلفیق شده، سپس محدوده‌های موردنظر از نقشه تلفیق شده جدا و با لایهٔ دیگری تلفیق می‌شوند. ب) در شیوهٔ چندترکیبی برای تهیهٔ نقشهٔ توان اکولوژیک هریک از انواع کاربری‌ها، تمامی لایه‌های اطّلاعاتی در یک مرحله با یکدیگر تلفیق شده و محدودهٔ مورد نظر با توجّه به شاخص‌های از پیش تعیین‌شده انتخاب می‌شوند. در این پژوهش برای تهیّهٔ نقشهٔ توان اکولوژیکی از روش دوترکیبی مطابق مراحل زیر استفاده شد.

۳. ۳. مدل اکولوژیکی توسعهٔ شهری، روستایی و صنعتی

از آن‌جاکه نیازمندی‌های زیست‌محیطی برای توسعهٔ مناطق شهری، خدماتی، بازرگانی و صنعتی تقریباً یکسان هستند، مدل اکولوژیکی ساخته‌شده برای توسعهٔ شهری، روستایی و صنعتی یک‌جا ارائه می‌شود (مخدوم، ۱۳۹۰، ص. ۱۵۰). مدل توسعهٔ شهری، روستایی و صنعتی در سه طبقهٔ

مناسب ۱، مناسب ۲ و نامناسب تقسیم‌بندی شده‌است. در تعیین توان اکولوژیک جهت توسعهٔ شهری، روستایی و صنعتی همهٔ پارامترها هم‌وزن نبوده و پارامترهایی از قبیل کمیّت آب، شیب و خاک از اهمیّت ویژه‌ای برخوردار هستند. پارامترهای این مدل در (جدول ۱) ارائه شده است.

جدول ۱- ساختار و اجزای مدل اکولوژیکی توسعهٔ شهری، روستایی و صنعتی

مأخذ: مخدوم، ۱۳۹۰

پارامتر / طبقه	شیب (درجه)	ارتفاع (متر)	سنگ مادر	بافت خاک	عمق خاک	وضعیّت زه‌کشی	ساختمان خاک	کمیّت آب (لیتر در روز/نفر)	تراکم پوشش درختی (٪)
طبقهٔ ۱	٦>	٤٠٠–١٢٠٠	ماسه سنگ، بازالت، رسوبات آبرفتی	لومی رسی	عمیق	خوب تا کامل	نیمه تحول‌یافته تا تحول‌یافته با دانه‌بندی متوسّط	۳۰۰ – ۲۲۵	٪۳۰ >
طبقهٔ ۲	۹ – ٦	٠–٤٠٠ ١٢٠٠–١٨٠٠	سنگ آهک و سنگ رس، گرانیت	شنی، شنی- لومی، لومی	عمیق، کم‌عمق، کم‌عمق	متوسّط تا خوب	نیمه تحول‌یافته	۲۲۵ – ۱۵۰	٦٠ – ٪۳۰
نامناسب	۹<	۱۸۰۰<	گسل پیدا و پنهان، سنگ مادر مارنی در طبقات زیرین	شنی، رسی سنگین/ نیمه سنگین	ناقص	کم‌تحوّل یافته	دانه‌بندی خیلی ریز	۱۵۰ >	٪٦٠ >

۳. ٤. کاربری اراضی

سیستم کاربری اراضی یک منطقه وضعیّت تخریب پوشش گیاهی، کیفیت آب زیرزمینی، حاصل‌خیزی خاک، وضعیّت زمین‌شناسی و ساختار اقلیمی آن را تبیین می‌کند. کاربری زمین بسته به تیپ خاک، شدّت بهره‌برداری و مدیریت زمین، نتایج متفاوتی را بر طبیعت و زیست‌بوم به همراه دارد. در این مطالعه، نقشهٔ کاربری مسکونی فعلی منطقهٔ مورد مطالعه با استفاده از اطّلاعات حاصل از عکس‌های ماهواره‌ای ۲۰۱۰ TM تهیّه شد و پس از بازدیدهای میدانی، تیپ کاربری اراضی تصحیح و در نهایت نقشهٔ نهایی کاربری اراضی در فضای GIS رقومی شد.

۳. ۵. انطباق نقشهٔ کاربری مسکونی موجود با توان مدل مرسوم با استفاده از شاخص کاپا[1]

در این مرحله به‌منظور تعیین انطباق کاربری مسکونی موجود و نتایج پیش‌بینی مدل مرسوم برای هریک از محدوده‌های مورد مطالعه، میزان شاخص کاپا بین کاربری مسکونی موجود و توان اکولوژیکی مدل مرسوم به دست آمد (گری، آمیسی و روچینی[2]، ۲۰۱۱، ص. ۸۸۲؛ ایو و همکاران [3]، ۲۰۱۲، ص. ۱۱٦). کوچ و لندیس[4] (۱۹۸٤) نوعی طبقه‌بندی را برای تفسیر مقادیر شاخص کاپا (با دامنهٔ عددی ۱+ تا ۱-) ارائه کردند (جدول۲) (مصفایی، اونق، مصداقی و شریعت‌جعفری، ۱۳۸۸، ص. ٤٤).

جدول ۲- جدول میزان تطابق بر اساس مقادیر شاخص کاپا

مأخذ: یافته‌های تحقیق، ۱۳۹۲

کلاس	۱	۲	۳	٤	٥	٦
مقدار کاپا	۰>	۰-۰/۲	۰/۲۱-۰/٤	۰/٤۱-۰/٦	۰/٦۱-۰/۸	۰/۸۱-۱
میزان تطابق	خیلی ضعیف	ضعیف	کم	متوسّط	قابل‌توجّه	تقریباً کامل

٤. مبانی نظری تحقیق

آمایش سرزمین علمی است که با استفاده از ویژگی‌های اکولوژیکی سرزمین و شرایط اقتصادی- اجتماعی آن، نوع استفادهٔ بهینه از سرزمین را مشخّص می‌کند (کرمی، پیامنی و اونق، ۱۳۸۷، ص. ۳۵). افزایش جمعیّت و فرایند توسعه که پیامدهای فراوانی از جمله گسترش شهرها و آبادی‌ها و تقاضای روز افزون برای غذا، توسعهٔ کشاورزی و صنعت، بهره‌برداری‌های غیر اصولی منابع محیطی و کم‌توجّهی به استعداد و قابلیت اراضی و ظرفیّت قابل تحمّل محیط را به دنبال داشته است (سند آمایش استان گلستان،۱۳۹۰). توسعهٔ کالبدی شهرها، نابودی اراضی کشاورزی و گسترش به سمت پهنه‌های آسیب‌پذیر را به دنبال دارد که در حقیقت باعث به هم خوردن تعادل و پایداری اکولوژیک و تنوّع زیستی در شهرها می‌شود (کلور، ۱۹۹۹، ص.. ۱٦۰؛ قرخلو، پورخباز، امیری و فرجی سبکبار،

1. Kappa index
2. Geri, Amici & Rocchini
3. Eyoh & et al
4. Koch & Landis

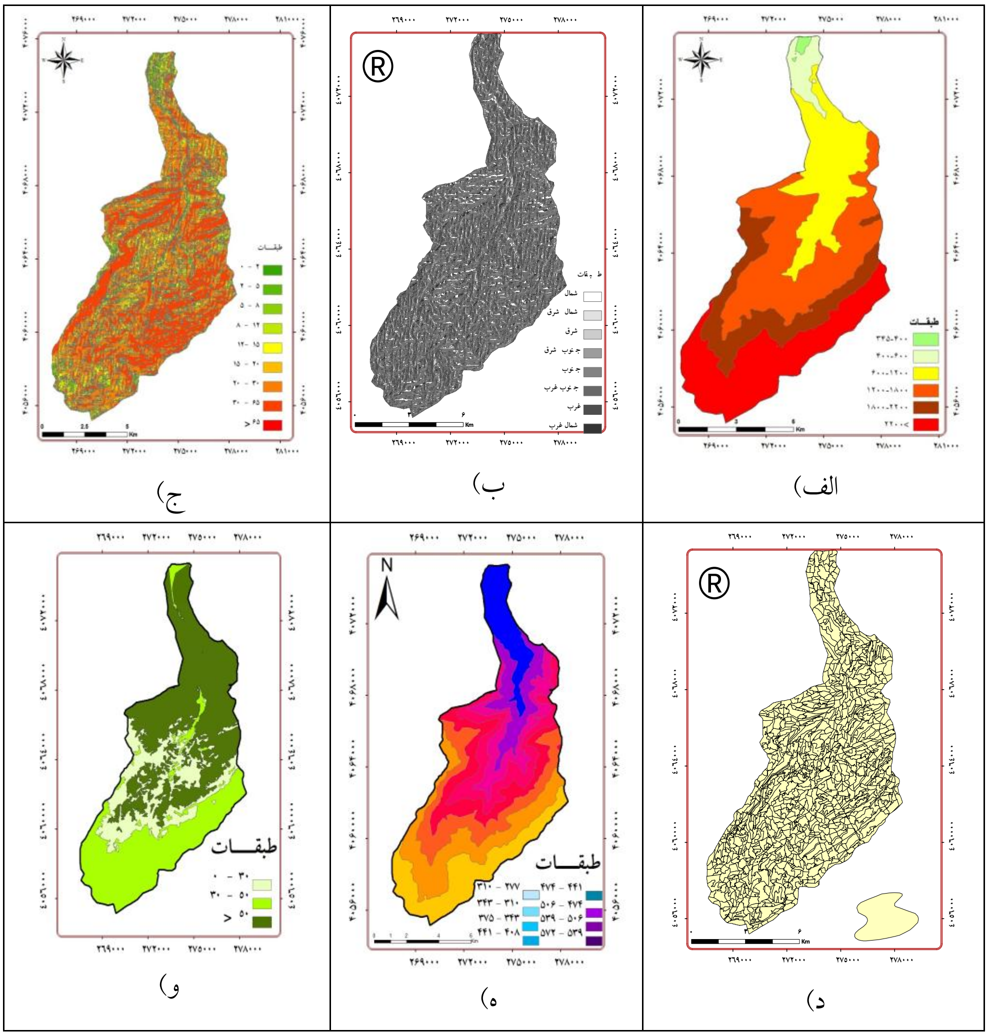
۱۳۸۸، ص. ۵۲). اصولاً ایجاد شهرها به منظور پاسخ‌گویی به نیازهایی همچون جذب مازاد جمعیّتی، تأمین مسکن و بسیاری از عوامل دیگر بوده و به خاستگاه آن‌ها در فرایند توسعه از دیدگاه برنامه‌ریزی و طراحی محیطی توجّهی نشده است (طبیبیان، ۱۳۸۷، ص. ۳). از دیدگاه جغرافیایی، قابلیت‌ها و مزیت‌های نسبی محلّی و منطقه‌ای به دلیل تأثیرپذیری از عوامل متعدّد اقتصادی، اجتماعی و محیطی همواره متفاوت است و این مهم سبب برتری پاره‌ای از نواحی نسبت به نواحی دیگر می‌شود (اونق و میرکریمی، ۱۳۸۲، ص. ٦). به این منظور شناخت مزیّت‌ها و توان‌های محلّی و منطقه‌ای از اصول بنیادین برنامه‌ریزی‌های توسعه و تصمیم‌گیری‌ها محسوب می‌شود و تصمیم‌گیری جهت انتخاب راه‌کارهای عملی توسعه نیز با تبیین وضع موجود معنا می‌یابد. توجّه به کاربری اراضی و جامع‌نگری آن برای دست‌یابی به رفاه جوامع انسانی و محیط زیست ضروری است (شیخ و مصطفی‌زاده، ۱۳۹۰، ص. ٤).

۵. یافته‌های تحقیق

بر اساس نتایج حاصل از مطالعات پارامترهای اکولوژیکی و فیزیکی منطقهٔ مورد مطالعه، نقشه‌های رقومی مربوطه تولید شدند. سپس با توجّه به مدل اکولوژیک کاربری توسعهٔ سکونت‌گاهی و با استفاده از لایه‌های اطّلاعاتی (شکل۲) مربوط به منطقه، پایگاه اطّلاعاتی و نقشهٔ پارامترهای منطقهٔ مورد مطالعه برای تحلیل منابع محیطی تهیّه شد.

۵. ۱. لایه‌های اطّلاعاتی حاصل برای تهیهٔ نقشهٔ توان اکولوژیک

بر اساس تحلیل‌های انجام‌شده، آبخیز زیارت دارای ٦ طبقهٔ ارتفاعی موجود در مدل آمایش سرزمین ایران است که فراوانی مساحت بیشترین و کمترین آن ۳۲/٤۲ و ۰/٤۹ درصد است. هم‌چنین منطقهٔ مورد مطالعه دارای ۹ طبقهٔ شیب در مدل آمایشی است که فراوانی مساحت بیش‌ترین و کم‌ترین آن با ۳۲/۹۸ و ۰/۰۳ درصد است. طبقات جنوب و شمال به‌ترتیب ١٤/١٤ و ۸/٦٦ درصد مساحت منطقه را به خود اختصاص داده‌اند. در نهایت نقشهٔ واحدهای زیست‌محیطی از تلفیق نقشهٔ زیست‌محیطی پایهٔ اوّلیه با نقشه‌های تراکم پوشش گیاهی، تیپ پوشش گیاهی و تیپ خاک به دست آمد که شامل ۸۵٤ واحد زیست‌محیطی بوده است.



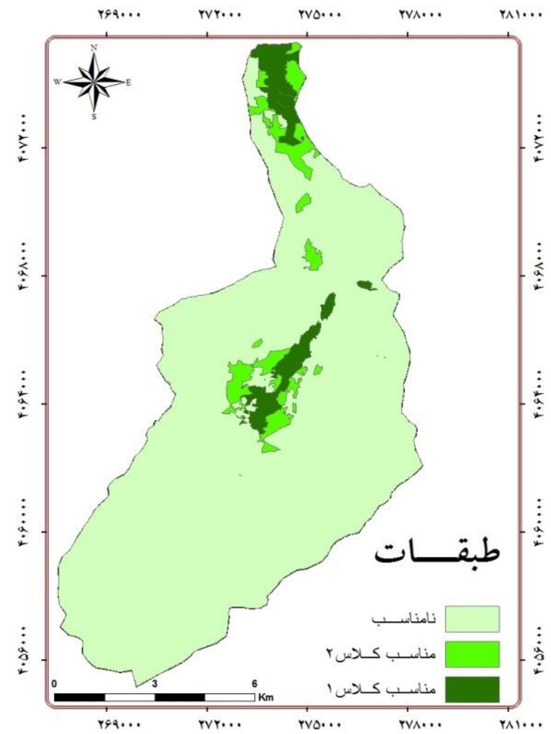
شکل ۲- نقشهٔ لایه‌های الف) ارتفاع، ب) جهت، ج) شیب، د) تراکم پوشش گیاهی، ه) بارش، و) واحدهای نهایی زیست‌محیطی حوزهٔ آب‌خیز زیارت گرگان

مأخذ: یافته‌های تحقیق، ۱۳۹۲

۵. ۲. توان اکولوژیکی کاربری توسعهٔ سکونت‌گاهی آبخیز زیارت گرگان

فرایند ارزیابی توان اکولوژیکی به کمک مدل سیستمی آمایش سرزمین ایران پس از تجزیه و تحلیل منابع اکولوژیکی پایدار و ناپایدار عرصهٔ تحت مطالعه و تولید نقشهٔ واحدهای زیست محیطی انجام شد. در

منطقهٔ مورد مطالعه هر سه طبقهٔ سکونت‌گاهی، شامل مناطق مناسب یک، مناسب دو و نامناسب شناسایی شدند (شکل ۳). با بررسی طبقهٔ یک و دو توسعهٔ سکونت‌گاهی در این تحقیق، مشخّص شد مسیر توسعه با جهت پیشنهادی توسعه در این پژوهش منطبق نیست؛ زیرا مقدار کاپای کلّی (۰/۳۱٦٤) در دامنهٔ تطابق کم و کاپای جزیی در کلاس یک (برابر ۰/۲۰۳۷) و دو توسعه (برابر ۰/۱٦۱) بوده و هر دو کلاس در دامنهٔ تطابق ضعیف قرار دارند (جدول ۲). در ارزیابی توان اکولوژیکی کاربری توسعهٔ شهری، روستایی و صنعتی، کمیّت‌های مقدار آب در دسترس، درجهٔ شیب، نوع سنگ مادر، بافت خاک نقش اصلی را بر عهده دارند. پارامترهای هیدرولوژی، موقعیّت و شکل زمین، سرعت باد غالب، جهت دامنه، پوشش گیاهی و ارتفاع از سطح دریا به‌ترتیب در اولویّت‌های بعدی قرار داشتند. در (شکل ۳) نقشهٔ کلاس توان توسعهٔ سکونت‌گاهی آبخیز زیارت گرگان بر اساس مدل سیستمی آمایش سرزمین ایران ارائه شده است.



شکل ۳- نقشهٔ توان توسعهٔ سکونت‌گاهی آبخیز زیارت گرگان با مدل سیستمی آمایش سرزمین ایران

مأخذ: یافته‌های تحقیق، ۱۳۹۲

در (شکل ۳) و (جدول ۳) موقعیّت و مساحت مناطق مستعد توسعهٔ سکونت‌گاهی آبخیز زیارت گرگان نشان داده شده است؛ بنابراین رشد سکونت‌گاه‌ها در کنار رشد جمعیّتی و ماهیت غالباً روستایی منطقهٔ مورد مطالعه، توسعهٔ اراضی جنگلی و کشاورزی را به سمت شهری‌شدن سوق داده است. در این خصوص باید اشاره شود که نزدیکی شهر گرگان به منطقهٔ روستایی زیارت، از دیگر عوامل مؤثر بر توسعهٔ بی‌رویهٔ ویلاسازی آبخیز زیارت است.

جدول ۳- توزیع کلاس‌های توان توسعهٔ سکونت‌گاهی آب‌خیز زیارت گرگان

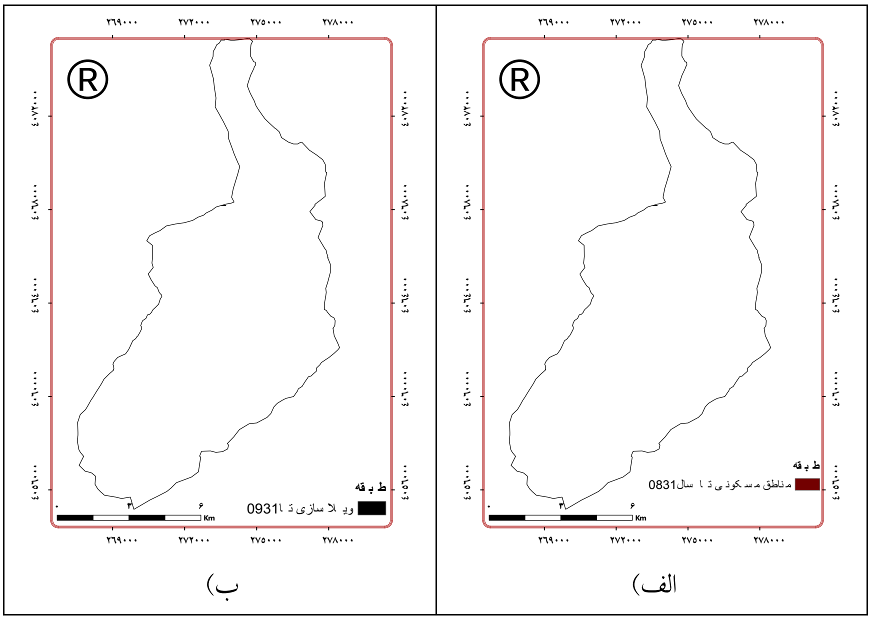
مأخذ: یافته‌های تحقیق، ۱۳۹۲

ردیف	توان	مساحت (هکتار)	درصد مساحت
۱	نامناسب	۹۳۲۲/۷٦	۹۱/۷٦
۲	مناسب ۲	٤٦۲/۹۵	٤/۵۲
۳	مناسب ۱	٤۵۲/۵۲	٤/٤٦
مجموع	–	۱۰۲۸٦/۰۳۷	۱۰۰

براساس این نتایج، باید یادآور شد که بین محیط طبیعی و انتخاب بستر مناسب جهت توسعهٔ سکونت‌گاهی ارتباط معناداری وجود دارد. در حال حاضر، در آبخیز زیارت به دلیل قرار گرفتن جنگل و کشاورزی در مسیر توسعه و گسترش بی‌رویهٔ ساختمان‌سازی، اختلال در یک‌پارچگی جنگل و اراضی کشاورزی به واسطهٔ ایجاد ویلاها، راه‌ها و تأسیسات زیربنایی اعم از مسکونی و گردشگری در واقع باعث شده که حوضه به شدّت تخریب شود در نتیجه مسیر توسعهٔ فعلی با جهت پیشنهادی توسعه در این پژوهش منطبق نیست؛ بنابراین از آن‌جا که در منطقهٔ مورد مطالعه، توان مناسب طبقهٔ یک و دو توسعهٔ سکونت‌گاهی محدود به مناطق محدودی است، لازم است از توسعهٔ بی‌رویهٔ سکونت‌گاهی در جهات مختلف و در سایر کاربری‌های اراضی در حوضهٔ زیارت جلوگیری شود. در واقع جنگل و کاربری کشاورزی در این منطقه از مهم‌ترین عوامل محدودیت توسعهٔ سکونت‌گاهی بر اساس توان اکولوژیک منطقه هستند. نتایج پژوهش حاضر با نتایج پژوهش قرخلو، پورخباز، امیری و فرجی سبکبار (۱۳۸۹) هم‌راستا است. در این پژوهش برای تعیین مکان‌های مناسب توسعهٔ سکونت‌گاهی در محدودهٔ مورد مطالعه ارزیابی توان اکولوژیک

سرزمین برای کاربری سکونت‌گاهی صورت گرفت و بر اساس نتایج، حدود ۹۱/۷۶ درصد حوضهٔ مورد مطالعه در طبقهٔ نامناسب توسعهٔ سکونت‌گاهی قرار دارد که مساحتی حدود ۹۳۲۲/۷۶ هکتار را به خود اختصاص داده است. حدود ٤/٥٢ درصد از مساحت منطقه نیز مناسب برای توسعهٔ سکونت‌گاهی با توان ۲ (درجهٔ دوم تناسب) معادل ٤٦٢/۹٥ هکتار و حدود ٤/٤٦ درصد مساحت منطقهٔ مورد مطالعه توان ۱ (درجهٔ اوّل تناسب) با مساحتی معادل ٤٥٢/٥٢ هکتار اختصاص یافته است.

بر اساس نقشهٔ کاربری اراضی، در سال ۱۳۸۰ وسعت مناطق مسکونی ۱۱۱/۸۲ هکتار محاسبه شده است، در حالی‌که در سال ۱۳۹۰ ساختمان‌سازی افزایش یافته و مساحت مناطق مسکونی به ۲۳٥/۱۷ هکتار رسیده است و این افزایش ساخت‌وساز به‌صورت احداث ساختمان‌های ویلایی بوده است. در (شکل ٤ الف) نقشهٔ مناطق مسکونی آبخیز زیارت تا سال ۱۳۸۰ و در (شکل ٤ ب) توسعهٔ این مناطق تا سال ۱۳۹۰ نشان داده شده است.



شکل ٤- پهنهٔ مناطق سکونت‌گاهی سال ۱۳۸۰ و سال ۱۳۹۰ در آبخیز زیارت گرگان

مأخذ: یافته‌های تحقیق، ۱۳۹۲

۵. ۳. ارزیابی میزان تطابق نقشهٔ توان اکولوژیک مدل مرسوم با کاربری سکونت‌گاهی موجود

در تعیین درجهٔ انطباق نقشهٔ پیشنهادی سکونت‌گاهی توسّط مدل سیستمی آمایش سرزمین با نقشهٔ کاربری مسکونی موجود (سال۱۳۹۰)، میزان تطابق کم بوده که نشان‌دهندهٔ انطباق خیلی پایین کاربری مسکونی موجود با کاربری مسکونی ارائه شده توسّط مدل سیستمی است که حاکی از تغییرات شدید کاربری اراضی است. این موضوع نشان‌دهندهٔ آن است که استفادهٔ نامناسب و خارج از ظرفیّت برد محیطی صورت گرفته و اگر وضعیّت به همین منوال ادامه یابد، اراضی منطقه به شدت تخریب شده و در معرض خط قرار می‌گیرد. در مجموع، نتایج این پژوهش حاکی از تفاوت توسعهٔ سکونت‌گاهی با توان اکولوژیکی منطقهٔ مورد مطالعه است. برای تعیین میزان تطابق نقشهٔ توان با نقشه وضع موجود، دوبه‌دو مقایسه و شاخص کاپای کلّی و جزیی بین آن‌ها محاسبه شد که نتایج به ترتیب در (جدول ٤ و ۵) ارائه شده است.

جدول ٤- مقادیر شاخص کاپای کلّی نقشهٔ توان توسعهٔ سکونت‌گاهی با نقشهٔ وضعیّت موجود

مأخذ: یافته‌های تحقیق، ۱۳۹۲

کاپای کلّی	مقدار عددی
نقشهٔ کاربری مسکونی موجود به توان مدل مرسوم	۰/۳۱٦٤

جدول ۵- مقادیر شاخص کاپای جزیی نقشهٔ توان توسعهٔ سکونت‌گاهی با نقشهٔ وضعیّت موجود مأخذ: یافته‌های تحقیق، ۱۳۹۲

کاپای جزیی	کلاس ۱ – ۱	کلاس ۲ – ۲	کلاس ۳ – ۳
نقشهٔ کاربری مسکونی جاری به توان مدل مرسوم	۰/۲۰۳۷	۰/۱٦۱	۰/۷

٦. نتیجه‌گیری و پیشنهادها

افزایش جمعیّت و و عدم استقرار فضایی مناسب آن باعث کاهش ضریب ایمنی و افزایش خسارات می‌شود. استراتژی برنامه‌ریزی کاربری اراضی، دانش و ابزار برای حل مشکل مداوم ظرفیّت‌های زیست‌محیطی به ارتقا نیاز دارد (شتکه، هاس و کوتر[1]، ۲۰۱۲، ص. ۱۵). این پژوهش با

1. Schetke, Haase & Kötter

هدف ارزیابی توان توسعهٔ سکونت‌گاهی و تعیین تطابق توسعهٔ شرایط موجود در مقایسه با توان محیطی در آبخیز زیارت گرگان انجام شده است. از آن‌جاکه توسعهٔ مناطق مسکونی با دگرگونی‌های محیطی همراه است، مکان‌یابی از ضروریات آن است که مستلزم شناخت محیط و توان‌های محیطی است، از این رو باید هر فعالیّتی در مقیاس عمل‌کردهای عوامل محیطی باشد. توسعهٔ شهرها و رشد جمعیّت همواره با افزایش آلودگی‌های محیط زیستی بر اثر فعالیّت‌های انسانی، باعث تغییرات غیراصولی در پوشش گیاهی و کاربری زمین در مناطق جنگلی، کشاورزی و شهری شده است (برایمو و اونیشی[1]، ۲۰۰۷، ص. ٤٣٩). از دیدگاه برنامه‌ریزی و ارزیابی محیط زیست، مدیریت نامناسب و عدم تناسب کاربری‌ها با توان اکولوژیک اراضی، بر شدّت مشکلات افزوده است. در این پژوهش ارزیابی توان اکولوژیک توسعهٔ سکونت‌گاهی با نگرشی همه‌جانبه به کلّیهٔ پارامترهای اکولوژیک در محدودهٔ یک حوضهٔ مدیریت سرزمین مدّنظر بوده که در این راستا، پارامترهای فیزیکی و زیستی شناسایی و مطالعه شدند. در منطقهٔ مورد مطالعه، طبقات توسعهٔ سکونت‌گاهی (مناسب یک، مناسب دو و نامناسب) مشخّص شدند. بر اساس مقادیر شاخص کاپا، مسیر توسعهٔ سکونت‌گاهی با وضعیّت موجود منطبق نیست و توسعهٔ مناطق مسکونی، راه‌ها و تأسیسات گردشگری باعث تخریب شدید حوضه شده است. در منطقهٔ مورد مطالعه، کاربری کشاورزی و جنگل و کشاورزی از محدودیّت‌های توسعهٔ سکونت‌گاه بر اساس نتایج مدل سیستمی است. شایسته است که برای یافتن مکان‌های مناسب سکونت‌گاهی، تمرکززدایی و ایجاد تعادل در محیط زیست، کاهش بحران‌ها و توزیع مناسب خدمات شهری، تفکر و نظریه‌های برنامه‌ریزی شهری براساس دیدگاه آمایش خطرمدار شکل گیرد تا بتوان در جهت کاهش اثرات وقوع بحران‌های طبیعی در این منطقه (مانند سیلاب، زمین‌لغزش و وقوع فرسایش شدید) گام برداشت. در نتیجه در این خصوص می‌توان روی توزیع و پراکنش مناطق شهری و گردشگری کنونی تمرکز کرد و با اعمال مدیریت در آن‌ها تا حدّ امکان توسعه را در مسیر و جهت مطلوب‌تر قرار داد، هم‌چنین نتایج به دست آمده از پژوهش حاضر می‌تواند در راستای توسعهٔ سکونت‌گاه و انتخاب کاربری مسکونی مناسب مورد استفادهٔ مدیران و برنامه‌ریزان توسعهٔ شهری و گردشگری قرار گیرد.

1. Braimoh & Onishi

کتاب‌نامه

۱. اونق، م.، قانقرمه، ع.، عابدی، ق. (۱۳۸۵). برنامهٔ مدیریت کاربری اراضی سواحل جنوب شرقی دریای خزر (معرّفی مدل عددی ارزیابی توان اکولوژیکی و آمایش سرزمین). *مجلهٔ علوم کشاورزی و منابع طبیعی*، *۱۳* (۵)، ۱۵۱–۱۳۹.

۲. اونق، م.، میرکریمی، س. ح. (۱۳۸۲). مدل ارزیابی انطباق زیست‌محیطی کاربری‌های فعلی و آتی استان گلستان (معرّفی یک گام جدید به مرحلهٔ دوم آمایش سرزمین). *مجلهٔ علوم کشاورزی و منابع طبیعی*، *۱۰* (۳)، ۱۵–۵.

۳. آمار، ت. (۱۳۹۳). الزامات و ضرورت‌های برنامه‌ریزی کاربری زمین در سکونت‌گاه‌های روستایی شهرستان رودبار. *مطالعات برنامه‌ریزی و توسعهٔ سکونت‌گاه‌های انسانی*، *۹* (۲۸)، ۱۰۱–۸۵

۴. جوزی، س. ع.، رضایان، س. (۱۳۸۸). طراحی مدل نوین ارزیابی توان اکولوژیک سرزمین ایران به‌منظور استقرار کاربری توسعهٔ شهری و خدماتی (مطالعهٔ موردی: منطقهٔ ۲۲ شهر تهران). *نشریهٔ علوم تکنولوژی محیط زیست*، *۱۱* (٤)، ۱۳۸–۱۲۷.

۵. رفیعیان، م.، محمودی، م. (۱۳۸۹). *الگوهای تحلیلی تغییرکاربری زمین*. چاپ اول. انتشارات آذرخش.

٦. سلمان ماهینی، ع.، کامیاب، ح. ر. (۱۳۹۰). *سنجش از دور و سامانه‌های اطّلاعات جغرافیایی کاربردی با نرم‌افزار ایدریسی*. چاپ دوم. تهران: سازمان حفاظت محیط زیست، مهر مهدیس.

۷. سند آمایش استان گلستان. (۱۳۹۰). وزارت کشور. گزارش نهایی طرح تحقیقاتی.

۸. شمس‌الدینی، ع.، امیری فهلیانی، م. ر. (۱۳۹٤). بررسی عوامل اثرگذار بر مدیریت کاربری اراضی روستایی در شهرستان ممسنی (با استفاده از مدل ترکیبی TOPSIS- SWOT). *فصل‌نامهٔ برنامه‌ریزی منطقه‌ای*، *۵* (۱۹)، ۱۰۰–۸۵.

۹. شیخ، و.، مصطفی‌زاده، ر. (۱۳۹۰). *راهنمای مدیریت پروژه‌های آبخیزداری*. گرگان: انتشارات دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی.

۱۰. طبیبیان، م. (۱۳۸۷). *کاربری زمین: اثر متقابل اقتصاد، اکولوژی و هیدرولوژی*. چاپ دوم. تهران: انتشارات دانشگاه تهران.

۱۱. قرخلو، م.، پورخباز، ح. ر.، امیری، م. ج.، فرجی سبکبار، ح. ع. (۱۳۸۸). ارزیابی توان اکولوژیکی منطقهٔ قزوین جهت جهت تعیین نقاط بالقوهٔ توسعهٔ شهری با استفاده از سامانهٔ اطّلاعات جغرافیایی. *مطالعات و پژوهش‌های شهری و منطقه‌ای*، *۱* (۲)، ٦۸–۵۱.

۱۲. کرمی، ر.، پیامنی، ک.، اونق، م. (۱۳۸۷). برنامهٔ مدیریت حوضهٔ آب‌خیز کوهدشت لرستان با استفاده از آمایش سرزمین. *مجلهٔ علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان*، ۲ (۱۵)، ٤٤–۳۳.

۱۳. محبی، ر. ع.، غلامی، و. (۱۳۸۸). آمایش حوضهٔ آب‌خیز تیل‌آباد گلستان با استفاده از سامانهٔ اطّلاعات جغرافیایی. *مجلهٔ آمایش سرزمین*، ۱ (۱)، ۸۷–۷۱.

۱٤. مخدوم، م.، درویش‌صفت، ع. ا.، جعفرزاده، ه.، مخدوم، ع. (۱۳۹۲). *ارزیابی و برنامه‌ریزی محیط زیست با سامانه‌های اطّلاعات جغرافیایی*. تهران: انتشارات دانشگاه تهران.

۱٥. مخدوم، مجید. (۱۳۹۰). *شالودهٔ آمایش سرزمین*. چاپ یازدهم. تهران: دانشگاه تهران.

۱٦. مرادی، م.، علیزاده، ح. (۱۳۹٤). بررسی و تحلیل نظام پراکنش فضایی سکونت‌گاه‌های روستایی با تأکید بر عوامل محیطی و با استفاده از *GIS* (مطالعهٔ موردی: دهستان درح شهرستان سربیشه). *مسکن و محیط روستا*، ۳٤ (۱٥۰)، ۱۳٥–۱۲۱.

۱۷. مصفایی، ج.، اونق، م.، مصداقی، م.، شریعت‌جعفری، م. (۱۳۸۸). مقایسهٔ کارای مدل‌های تجربی و آماری پهنه‌بندی خطر زمین لغزش در آبخیز الموت رود. *مجلهٔ پژوهش‌های آب و خاک*، ۱٦ (٤)، ٦۱–٤۳.

۱۸. منوری، س. م.، شریعتی، س. م.، دشتی، س.، سبزقبایی، غ. ر. (۱۳۸۸). ارزیابی توان محیط زیست آبخیز زاخرد برای توسعهٔ شهری با استفاده از *GIS*. *علوم و تکنولوژی محیط زیست*، ۱۱ (۱)، ۲۰۸–۱۹۹.

19. Braimoh, A. K., & Onishi, T. (2007). Geostatistical techniques for incorporating spatial correlation into land use change models. *International Journal of Applied Earth Observation and Geo-information*, *9(4*), 438-446.

20. Eyoh, A., Olayinka, D.N., Nwilo, P., Okwuashid, O., Isong, M., & Udoudo, D. (2012). Modelling and predicting future urban expansion of Lagos, Nigeria from remote sensing data using Logistic Regression and GIS. *International Journal of Applied Science and Technology*, *2*(5), 116-124.

21. Geri, F., Amici, V., & Rocchini, D. (2011). Spatially-based accuracy assessment of forestation prediction in a complex Mediterranean landscape. *Applied Geography*, *31*(3), *881-890*.

22. Kloor, K. (1999). A surprising tale of life in the city. *Science*, *286*(5440), 663-663.

23. Landis, J.R., & Koch, G.G. (1977). The measurement of observer agreement for categorical data. *Biometrics*, *33*, 159 -174.

24. Nidumolu, U. B., Bie, C., Keulen, H. V., Skidmore, A. K., & Harmsen, K. (2006). Review of a land use planning programme through the soft systems methodology. *Land Use Policy*, *23*(2), 187-203.
25. Nouri, J., Sharifipour, R., & Babaei, A. A. (2006). Ecological capability of land use planning for rural development. *Journal of Biological Sciences*, *6*(1), 35 -39.
26. Sadoddin, A., Sheikh, V.B., Mostafazadeh, R., & Halili, M.GH. (2010). Analysis of vegetation-based management scenarios using MCDM in the Ramian watershed, Iran. *International Journal of Plan Production (IJPP)*, *4*(1), 51- 62.
27. Schetke, S., Haase, D., & Kötter, T. (2012). Towards sustainable settlement growth: A new multi-criteria assessment for implementing environmental targets into strategic urban planning. *Environmental Impact Assessment Review 32*(1), 195-210.
28. Tang, Zh., Bright, E., & Brody, S. (2009). Evaluating California local land use plan's environmental impact reports. *Environmental Impact Assessment Review*, *29*(2), 96-106.